

## COMPETENCE MAP IN SOFTWARE ENGINEERING FOR VOCATIONAL HIGH SCHOOL'S (VHS) CURRICULUM IN INDONESIA

**Rahmatul Irfan and Priyanto**

*Electrical Engineering Education, Faculty of Engineering,  
Yogyakarta State University, rahmatul.irfan@gmail.com, priyanto@uny.ac.id*

### Abstract

The one kind of attempts to improve the quality of graduate from Vocational School (SMK) education is to define a curriculum for the Vocational School (SMK) that matches with industry. The curriculum for the Vocational School (SMK) is different in comparison to the general school and has specific characteristics. Related to this, with an appropriate curriculum, graduates from vocational school can be absorbed by the world of work, unemployment may be reduced and the skills trained will match the competencies needed in industry. Support from the government is necessary because vocational schools require substantial funds to develop proper facilities, equipment, supplies, and instructional resources.

The method used in this study is research qualitative exploratory aims to explore extensively on competency in the world of work in the field of software engineering. Methode for data collection used participant observation, in-depth interview, and documentation. To test the credibility of data research, researchers used a triangulation technique. Triangulation technique is capture data by a variety of methods and way by crossing the information obtained, data obtained a more complete and as expected. Data is credible after the data get saturated

From these results obtained competence of software engineering can be grouped into: 1. Basic competence, 2. Competence professional and 3. attitudes. Basic competencies, competency related and supporting the professional competence. Professional competence is the main competence relating to the profession of software engineering. Attitude is relating to the behavior and working attitude.

**Keyword: development, curriculum, vocational school.**

### PENDAHULUAN

Berdasar pada PP No 22 tahun 2006 maka kriteria minimal lulusan SMK adalah kompeten dalam pengetahuan dan ketrampilan dan menjadi tenaga yang siap pakai untuk bekerja di dunia usaha dan dunia industri. Badan Pusat Statistik (BPS) merilis jumlah pengangguran sampai dengan agustus 2013 sebanyak 7.39 juta orang. Sekitar 11.19% dari total tersebut atau sekitar 814 orang, berasal dari tamatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), hal ini berarti pengangguran yang berasal dari SMK menempati urutan tertinggi dibandingkan dengan pengangguran yang berasal dari Sekolah Menengah Atas (SMA) yang hanya 9.74%, Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 7.6%, Diploma I/II/III 6.01% dan universitas sebesar 5.5%. Data di atas sangat kontras dengan undang undang yang mengamatkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk menyiapkan sumber daya manusia sebagai tenaga kerja yang produktif dan siap kerja. Idealnya lulusan SMK merupakan tenaga kerja yang siap pakai dalam arti bisa langsung bekerja di dunia usaha dan

dunia industri. Ketidaksiapan lulusan SMK dalam bekerja akan menimbulkan banyak efek, antara lain industri harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyelenggarakan pelatihan bagi tenaga kerja tersebut. Tim penyelesaian antara sekolah dan dunia kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2010 dalam *pilot project* program penyelarasan pendidikan dengan dunia kerja melakukan penelitian mencatat ketidakpuasan industri terhadap lulusan SMK ada 7 atribut, yaitu (1) hubungan kerja sama dengan DU/DI dengan gap -0.30, (2) koordinasi dalam hal evaluasi dan penyusunan kurikulum bersama antara lembaga pendidikan dengan DU/DI dengan gap -0.26, (3) durasi program pendidikan dengan gap -0.29, (4) kesesuaian kurikulum dengan perkembangan industri dengan gap -0.71, (5) ketepatan porsi materi hardskill dan softskill dengan gap -0.59, (6) waktu yang disediakan untuk praktek kerja industri dengan gap -0.45, (7) evaluasi hasil praktek kerja dilakukan secara bersamaan antara pihak lembaga pendidikan dengan DU/DI yang menjadi tempat praktek kerja dengan gap -0.57.

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah tersebut diatas, diperlukan suatu perumusan masalah agar penelitian ini dapat dilakukan secara terarah. Adapun perumusan masalah yang akan diteliti adalah:

- a. Bagaimana peta kompetensi profesi *software developer* untuk perbaikan kompetensi di SMK bidang keahlian rekayasa perangkat lunak ?
- b. Bagaimana peta kompetensi profesi operator perangkat lunak untuk perbaikan kompetensi di SMK bidang keahlian rekayasa perangkat lunak?

Tujuan penelitian ini adalah merumuskan relevansi kompetensi lulusan SMK dengan kompetensi aktual yang dibutuhkan oleh DU/DI. Secara rinci tujuan penelitian ini adalah:

- a. mengetahui profil kompetensi lulusan SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak
- b. mengetahui profil kompetensi aktual yang dibutuhkan oleh industri bidang Rekayasa Perangkat Lunak
- b. menemukan peta kompetensi lulusan SMK Rekayasa Perangkat Lunak dengan kompetensi aktual yang dibutuhkan oleh industri.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan desain eksploratif. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran berupa informasi yang cukup mengenai kompetensi rekayasa perangkat lunak yang dibutuhkan oleh industri. Instrumen utama dalam penelitian kualitatif desain eksploratif adalah peneliti sendiri. Peneliti dituntut dalam mencari data, fenomena kompetensi rekayasa perangkat lunak selalu proaktif. Peneliti semakin mendalami permasalahan karena terlibat langsung (*participant observation*) yang bertujuan untuk menghindari terjadinya spekulasi dan rekayasa data terhadap permasalahan penelitian, sehingga data yang diperoleh dari keterlibatan langsung peneliti adalah data yang valid dan reliabel.

Penelitian yang dilakukan tidak ditujukan untuk generalisasi atau untuk menguji dan menguatkan teori, tetapi ditujukan untuk menggali, menguraikan dan menjelaskan fakta dan realitas yang terjadi di lapangan dengan rinci kemudian menarik kesimpulan.

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di perusahaan perangkat lunak yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)

Waktu penelitian secara keseluruhan dilaksanakan selama 6 bulan dari bulan Mei – Oktober 2015

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik "*purposive random sampling*" yaitu pengambilan sampel didasarkan pada pilihan peneliti dengan berbagai pertimbangan sesuai dengan topik penelitian, seperti latar belakang akademis dan pengalaman kerja.

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah perusahaan rekayasa perangkat lunak. Objek penelitian berfokus pada peta kompetensi keahlian rekayasa perangkat lunak.

Data primer diperoleh dari informan melalui *Indepth-Interview* atau wawancara mendalam dan berkesinambungan dalam suasana yang akrab dan spontan dalam interaksi yang alamiah sehingga diharapkan peneliti dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan tanpa rekayasa. Data primer juga diperoleh dengan cara observasi participant dimana peneliti ikut aktif serta dalam kegiatan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Data sekunder diperoleh dengan cara studi dokumentasi seperti laporan, monografi, foto, rekaman, situs Badan Nasional Standarisasi Profesi (BNSP) dan situs Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) telematika yang berkaitan dengan masalah penelitian. Dalam memperoleh data penelitian, peneliti merupakan alat pengumpul data utama yang tidak menutup kemungkinan dibantu oleh berbagai pihak. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif yang memungkinkan untuk dipahami dengan luas dan mendalam.

Terdapat beberapa tahapan dalam lapangan dalam penelitian kualitatif yaitu sebagai berikut :

1. Tahap pra lapangan : menyusun rancangan penelitian, memilih lapangan penelitian, mengurus perizinan, menjajaki dan menilai lapangan, memilih dan memanfaatkan informan, menyiapkan perlengkapan dan etika penelitian,
2. Tahap pekerjaan lapangan : memahami latar belakang penelitian dan persiapan diri, memasuki lapangan dan berperan serta sambil mengumpulkan data penelitian
3. Tahap analisis data

Pada tahap analisis data, data yang diperoleh dari lapangan dilakukan dengan cara mengurutkan ke dalam sebuah pola dan melakukan kategorisasi

4. Tahap reduksi data

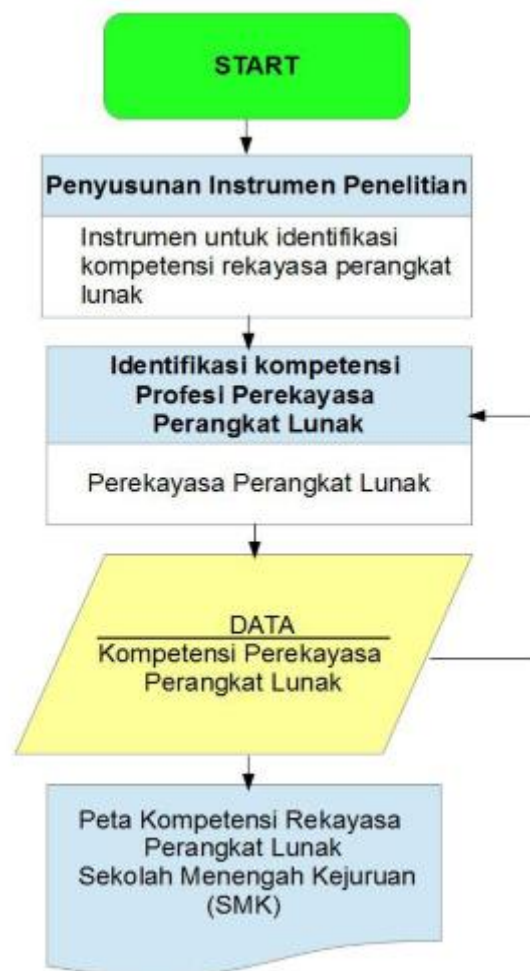
Reduksi data merupakan suatu kegiatan dalam penelitian yang bertujuan untuk memilih dan merangkum data. Dalam arti sempit reduksi data bisa diartikan sebagai proses pengurangan data, namun dalam arti yang lebih luas adalah sebuah proses untuk penyempurnaan data, baik pengurangan data yang tidak diperlukan maupun penambahan data yang dirasa peneliti masih

5. Tahap penyajian data

Penyajian Data (*display data*) merupakan sebuah proses dalam pengumpulan data yang disusun berdasar kategori tertentu yang dimaksudkan untuk mempermudah bagi peneliti untuk melihat gambaran secara utuh atau bagian tertentu dalam penelitian. Sejak awal memasuki lapangan dalam rangka proses pengumpulan data, peneliti berusaha untuk mengkategorikan data yang sejenis agar selaras dengan permasalahan penelitian termasuk kesimpulan sementara diperoleh pada saat datamulai direduksi

#### 6. Tahap penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan kegiatan mengambil keputusan dari data yang ditampilkan. Kesimpulan sementara awalnya masih sangat kabur dan tentatif, tetapi seiring dengan bertambahnya data, maka kesimpulan yang dihasilkan akan lebih konsisten dan berdasar pada data yang obyektif.



**Gambar 1 Flowchart Penelitian**

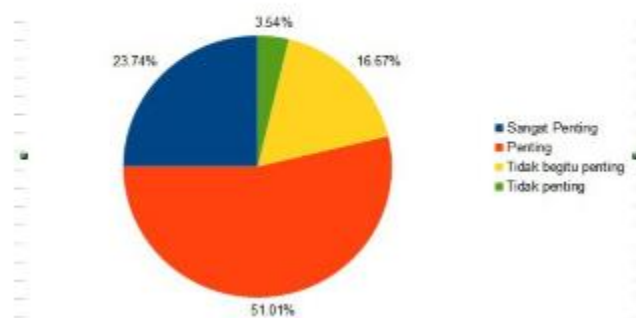
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti mendapatkan data kompetensi kompetensi yang dituntut industri perekayasa perangkat lunak untuk menjadi seorang

profesional perekayasa perangkat lunak yang ideal. Dari data-data yang diperoleh dibuat kategorisasi atau pengelompokkan kompetensi yang sejenis atau serumpun. Kompetensi kompetensi tersebut dikelompokkan menjadi 3 kelompok kompetensi yaitu:

### Kompetensi Dasar (*Based Competency*) perekayasa perangkat lunak

Kompetensi dasar (*Basic Competency*) perekayasa perangkat lunak yaitu kombinasi antara ketrampilan, pengetahuan dan kecakapan dalam memahami materi dan proses berbagai obyek yang terkait dengan pekerjaan perekayasa perangkat lunak. Kompetensi dasar perekayasa perangkat lunak merupakan kompetensi yang menunjang dan merupakan kompetensi prasyarat dari kompetensi inti (*core competency*). kompetensi dasar (*Basic Competency*) perekayasa perangkat lunak yang terdiri dari kompetensi : a) Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3) , b) Merencanakan kebutuhan dan spesifikasi personal computer (PC), c) Melakukan instalasi komponen *personal computer* (PC), d) Melakukan instalasi perangkat lunak di *personal computer* (PC), e) Melakukan instalasi perangkat lunak sesuai dengan *Installation Manual* , f) Melakukan *Troubleshooting*, g) Mengenal dan menggunakan komponen elektronika, h) Menerapkan konsep elektronika digital, i) Menerapkan konsep bilangan digital, dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 23.74% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 51.01% mengatakan penting, dan hanya 16.67% mengatakan tidak begitu penting dan 3.54% mengatakan tidak penting.



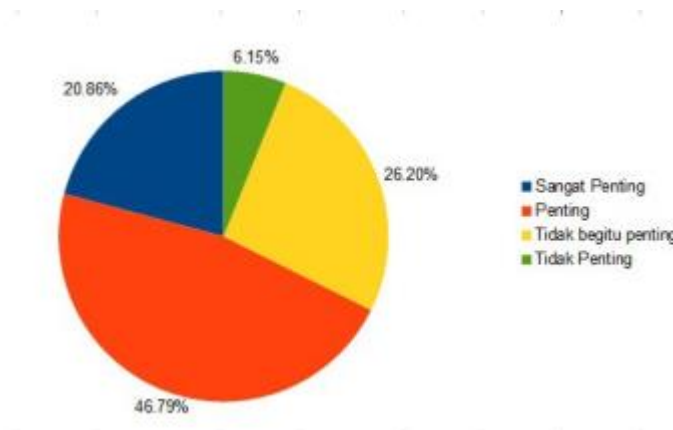
**Gambar 2 Hasil *Focus Group Discussion* validasi kompetensi dasar dengan stakeholder**

### Kompetensi Inti (*Core Competency*) perekayasa perangkat lunak

Kompetensi inti (*core competency*) perekayasa perangkat lunak yaitu kombinasi antara ketrampilan, pengetahuan, dan kecakapan yang harus dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) agar mampu melaksanakan tugas-tugas perekayasa perangkat lunak secara minimal dengan kesalahan yang minimum. Kompetensi ini merujuk kepada sejumlah pengetahuan dasar yang harus dimiliki dalam jabatan-jabatan perekayasa perangkat lunak yang lebih spesifik.

- a. kompetensi coding

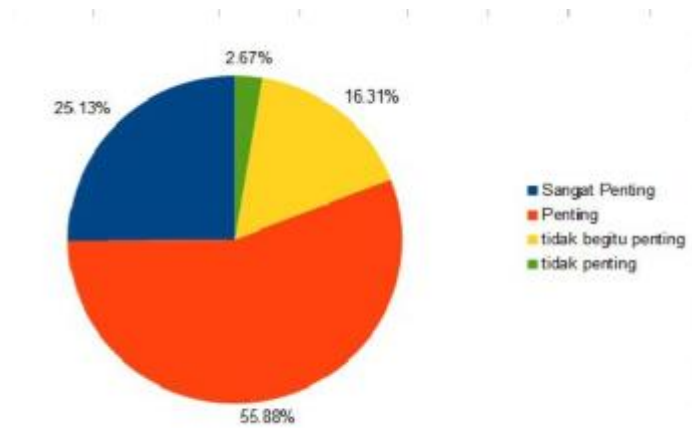
kompetensi coding yang terdiri dari 1) menjelaskan Struktur Algoritma, 2) membuat alur logika pemrograman, 3) membaca dan menjelaskan Data Flow, 4) Diagram (DFD) membuat diagram alir (*flowchart*) pemrograman, 5) menjelaskan variant dan invariant, 6) menggunakan Array 1 dimensi, 2 dimensi, dan multidimensi, 7) Melaksanakan teknik pemanfaatan komentar, 8) menggunakan prosedur dan fungsi dalam pemrograman, 9) menggunakan library pemrograman grafik, 10) Menggunakan Pointer dalam program, 11) Menjelaskan dan membuat class, 12) Merancang aplikasi berorientasi objek, 13) menggunakan tipe data control program, 14) Membuat inheritance, polimorfisme dan overloading, 15) menjelaskan file I/O (Input, Output), tipe data dan variable dalam java programming, 16) Menjelaskan exception handling, 17) menjelaskan Applet dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 23.74% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 51.01% mengatakan penting, dan hanya 16.67% mengatakan tidak begitu penting dan 3.54% mengatakan tidak penting.



**Gambar 3 Hasil FGD validasi kompetensi inti (*Core Competency*) kemampuan coding dengan stakeholder**

b. kompetensi basis data (*database*)

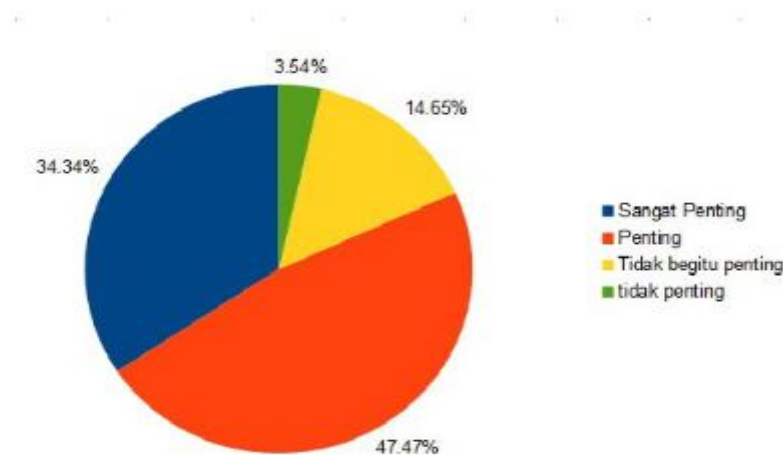
kompetensi basis data yang terdiri dari 1) membuat struktur hirarki basis data, 2) membuat *Entity Relationship Diagram (ERD)*, 3) menerapkan normalisasi database, 4) memahami Database Management System (DBMS), 5) menjelaskan konsep pengoperasian bahasa pemrograman SQL, 6) mempersiapkan perangkat lunak SQL, 7) mendeskripsikan menu aplikasi SQL, 8) membuat tabel, 9), mengoperasikan tabel dan tabel view, 10) membuat tabel basis data, 11) menerapkan query pada basis data, 12) membuat form basis data, 13) membuat macro pada basis data, 14) membuat report, 15) membuat formula pembentukan data, 16) menggunakan *trigger*, 17) menggunakan dan membuat stored procedure dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 25.13% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 55.88% mengatakan penting, dan hanya 16.31% mengatakan tidak begitu penting dan 2.67% mengatakan tidak penting.



**Gambar 4 Hasil FGD validasi kompetensi inti (Core Competency) kemampuan basis data (database) dengan stakeholder**

c. kompetensi teknis antarmuka manusia dengan komputer (GUI)

kompetensi teknis antarmuka manusia dengan komputer (GUI) yang terdiri dari 1) menjelaskan IDE aplikasi bahasa pemrograman 2) menjelaskan objek aplikasi bahasa pemrograman, 3) membuat *user interface*, 4) menjelaskan tipe file 5) menjalankan aplikasi, 6) menjelaskan menu aplikasi, 7) menyiapkan sistem komputer untuk aplikasi, 8) menggunakan aplikasi pake *Installer*, 9) menghubungkan aplikasi dengan basis data, dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 34.34% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 47.47% mengatakan penting, dan hanya 14.65% mengatakan tidak begitu penting dan 3.54% mengatakan tidak penting.

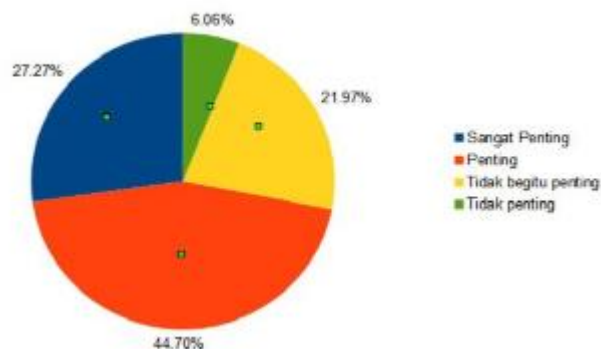


**Gambar 5 Hasil FGD validasi kompetensi inti (Core Competency) kemampuan GUI dengan stakeholder**

d. kompetensi jaringan komputer

kompetensi jaringan komputer yang terdiri dari 1) menjelaskan fungsi periferal jaringan komputer 2) mengidentifikasi ketersambungan jaringan, 3) Menerapkan konsep subnet, 4) Menerapkan konsep IP Address 5) Mengoperasikan aplikasi jaringan komputer 6) Melakukan pemutusan jaringan komputer dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 27.27% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah

Kejuruan (SMK), 44.7% mengatakan penting, dan hanya 21.97% mengatakan tidak begitu penting dan 6.06% mengatakan tidak penting.



**Gambar 6 Hasil FGD validasi kompetensi inti (Core Competency) kemampuan jaringan komputer dengan stakeholder**

#### e. kompetensi web

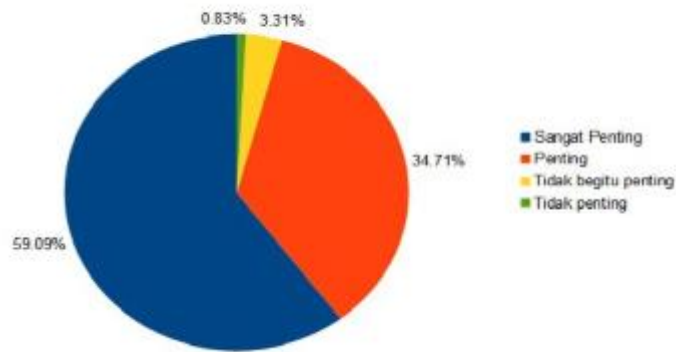
kompetensi web yang terdiri dari 1) menjelaskan konsep dasar dan teknologi webpage, 2) menjelaskan struktur dokumen HTML 3) menambahkan objek pada web 4) membuat tabel pada web, 5) membuat link pada web, 6) menyimpan dokumen, 7) menguji dokumen, 8) menjelaskan konsep pembuatan halaman web dinamis, 9) mempersiapkan lingkungan teknis, 10) membuat halaman web dinamis sederhana, 11) menambahkan fungsi-fungsi pada halaman web dinamis, 12) menguji halaman web dinamis 13) menjelaskan konsep pemrograman web dinamis lanjut, 14) membuat web menggunakan script, 15) menjelaskan kebutuhan software, 16) membuat aplikasi web berbasis PHP, 17) menjelaskan dasar dasar Java Server Page, 18) menyiapkan server untuk aplikasi web berbasis JSP dan PHP, 19) menyimpan state (kondisi) ke dalam server dan clientserver dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 25.06% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 52.87% mengatakan penting, dan hanya 16.51% mengatakan tidak begitu penting dan 5.02% mengatakan tidak penting

### Kompetensi penunjang (Supporting competency)

Kombinasi antara keterampilan, pengetahuan, dan kecakapan dalam mental dan sikap kerja (*attitude*), kualitas secara personal (*personal quality*) dan kecakapan dalam bekerjasama dengan orang lain (*working with others*) sehingga seorang pernakayasa perangkat lunak selain memiliki kecakapan dalam hal teknis, juga mempunyai kecakapan dalam *personality*.

Kompetensi penunjang yang terdiri dari 1) kerjasama tim, 2) dorongan berprestasi, 3) bekerja keras, 4) disiplin, 5) tanggungjawab, 6) patuh, 7) kreatif, 8) dedikasi terhadap perusahaan, 9) rencana karir, 10) Kemampuan teknis, 11) Orientasi pelayanan dari 22 responden stakeholder mengatakan bahwa 59.09% kompetensi di atas sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), 34.71% mengatakan penting, dan hanya 3.31% mengatakan tidak begitu penting dan 0.83% mengatakan tidak penting.





**Gambar 7 Hasil FGD validasi kompetensi penunjang (*Supporting Competency*) oleh Stakeholder**

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan dan analisis data pada penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Secara makro kompetensi profesi perekayasa perangkat lunak dikelompokkan dalam 3 kelompok kompetensi, yaitu: a) kompetensi dasar (*base competency*), 2) kompetensi inti (*core competency*) dan 3) kompetensi penunjang (*Supportin competency*).
2. Berdasarkan peta kompetensi perekayasa perangkat lunak dapat diketahui bahwa :
  - a. kompetensi dasar (*Basic Competency*) perekayasa perangkat lunak yang terdiri dari kompetensi: 1) Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3) , 2) Merencanakan kebutuhan dan spesifikasi personal computer (PC), 3) Melakukan instalasi komponen *personal computer* (PC) ,4) Melakukan instalasi perangkat lunak di *personal computer* (PC) , 5) melakukan instalasi perangkat lunak sesuai dengan *Installation Manual* , 6) melakukan *Troubleshooting*, 7) mengenal dan menggunakan komponen elektronika, 8) Menerapkan konsep elektronika digital, 9) Menerapkan konsep bilangan digital
  - b. kompetensi inti (*core competency*) terdiri dari 1) kompetensi pemrograman (*coding*), 2) kompetensi database 3) kompetensi antarmuka manusia dengan komputer, 4) kompetensi jaringan komputer, 5) kompetensi pemrograman web
  - c. kompetensi penunjang terdiri dari 1) kerjasama tim, 2) dorongan berprestasi, 3) bekerja keras, 4) disiplin, 5) tanggungjawab, 6) patuh, 7) kreatif, 8) dedikasi terhadap perusahaan, 9) rencana karir, 10) kemampuan teknis, 11) orientasi pelayanan

Dari hasil kajian penelitian ini, saran yang dapat peneliti berikan untuk tindak lanjut dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini telah berhasil memetakan kompetensi profesi perangkat lunak. Sehingga penelitian lanjutan yang dibutuhkan adalah membuat kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berdasarkan pada peta kompetensi yang telah dibuat, sehingga kompetensi yang diajarkan di SMK *match* dengan kebutuhan industri.
2. Penelitian ini dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta, sehingga memerlukan pembandingan untuk penelitian serupa dengan lokasi penelitian yang berbeda
3. Dokumentasi penelitian ini bersumber pada Badan Nasional Standarisasi Profesi (BNSP), Lembaga sertifikasi profesi (LSP) dan kurikulum SMK, untuk memperkaya dokumen sumber peneliti menyarankan untuk menambahkan kompetensi perangkat lunak yang dibutuhkan di luar Indonesia, sehingga lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dapat bekerja di luar negeri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- (2012). *Laporan Kompilasi Hasil Pilot Project Tahun 2011*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Peraturan Pemerintah (PP) No 29 tahun 1990. (1990). Indonesia.
- Peraturan Pemerintah No 19 tahun 2005. (2005). Indonesia.
- Prihadi, S. F. (2004). *Assessment Centre Identifikasi, Pengukuran, dan Pengembangan Kompetensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Spencer, J., & Spencer, S. L. (1993). *Competence at Work. Models for Superior Performance*. New York: Wiley & Sons.
- Tim Penyelarasan Pendidikan dan Dunia Kerja Republik Indonesia. (2012). *Penyelarasan Pendidikan dan Dunia Kerja Republik Indonesia*. Retrieved Februari 1, 2013, from <http://penyelarasan.kemdiknas.go.id/uploads/file/Materi%20Sosialisasi%20Penyelarasan.pdf>